

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication number: 1020030041808 A  
(43) Date of publication of application: 27.05.2003

---

(21) Application number: 1020020071953 (71) Applicant: MASCHINENFABRIK KOPPERN  
number: GMBH & CO. KG

(22) Date of filing: 19.11.2002 (72) Inventor: SCHUTZE WOLFGANG

(30) Priority: 19.11.2001 DE 2001 HIRSCH ULRICH  
10156735

(51) Int. Cl C22B 1/14

---

(54) PROCESSING PARTICLES FROM FOUNDRY WASTE WITH A METAL CONTENT, BY CONVERTING INTO STRIP PLATE AT HIGH TEMPERATURES IN ROLLER PRESS, TO BE BROKEN DOWN INTO GRANULES

(57) Abstract:

PURPOSE: A process for pressing metal contained material particles such as sponge iron, dust according to metallurgy and metallurgical residues to a high temperature is provided.

CONSTITUTION: The process comprises the steps of supplying material particles(5) of high temperature to a roller press(1); continuously producing strip plate(7) by the roller press(1); and producing granule in the coarse particle state by crushing the strip plate(7), wherein the material particles(5) pass through the roller press(1) at a high temperature of 450 to 900 deg.C, preferably in the temperature range of 600 to 700 deg.C.

© KIPO 2004

Legal Status

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 7  
C22B 1/14

(11) 공개번호 특2003-0041808  
(43) 공개일자 2003년05월27일

(21) 출원번호 10-2002-0071953  
(22) 출원일자 2002년11월19일

(30) 우선권주장 10156735.9 2001년11월19일 독일(DE)

(71) 출원인 마쉬넨파브리크 코페른 게엠베하 코. 카게  
독일, 하틴겐 45529, 코에니그슈타이너 슈트라세 2-12

(72) 발명자 쉬처, 블프강  
독일, 보훔 44879, 암후르스부쉬 59

히트쉬, 올리히  
독일, 하팅겐 45525, 암발데스라트 2아

(74) 대리인 이건주

심사청구 : 없음

(54) 해면철, 야금 먼지, 야금 잔류물 등과 같은 금속함유 물질입자의 고온 조립화를 위한 방법

#### 요약

본 발명은 해면철, 야금에 따른 먼지, 야금 잔류물 등과 같은 금속함유 물질입자를 고온으로 압축하기 위한 방법에 관한 것이다. 이러한 방법은 야금용 플랜트설비 또는 철강공정에 있어서 미세한 입자 물질 및/또는 발화성 물질의 후속 처리공정을 단순화하기 위한 것이다. 본 발명의 방법은 고온의 물질입자들을 롤러 프레스에 공급하는 공정, 상기 롤러 프레스로써 연속적으로 길다란 스트립 플레이트를 생산하는 공정 및 상기 스트립 플레이트를 가루로 만들어 굵은 알 맹이(조립)로 만드는 공정을 포함하여 이루어진다.

#### 대표도

##### 도 1

##### 색인어

야금 먼지, 야금 잔류물, 고온압축, 금속함유 물질입자, 롤러 프레스, 조립물질(granulate), 발화성 물질, 분쇄장치, 여과장치

##### 명세서

##### 도면의 간단한 설명

도 1은 두 개의 분쇄기 롤러들을 포함하는 롤러 프레스(roller press)를 나타내는 개략적인 도면.

도 2는 분쇄기(crusher)의 또 다른 실시예를 구비한 롤러 프레스의 개략적인 도면.

도 3은 나선형 공급장치(screw-type feed)와 제1 변형의 분쇄기를 갖는 률러 프레스의 개략적인 도면.

도 4는 나선형 공급기와 제2 변형의 분쇄기를 갖는 률러 프레스의 개략적인 도면.

도 5a는 제1 변형의 분쇄기의 개략적인 정면도.

도 5b는 도 5a의 분쇄기의 평면도.

도 6a는 제2 변형의 분쇄기의 개략적인 정면도.

도 6b는 도 6a의 분쇄기의 평면도.

도 7은 제3 변형의 분쇄기의 개략적인 정면도.

도 8a는 제1 실시예의 률러 프레스의 일부분을 나타내는 개략적인 도면.

도 8b는 도 8a의 률러 프레스의 프레스 률러에 대한 개략적인 평면도.

도 9a는 제2 실시예의 률러 프레스의 일부분에 대한 개략적인 도면.

도 9b는 도 9a의 률러 프레스의 프레스 률러에 대한 개략적인 평면도.

도 10은 조립(granulate)물질을 생산하기 위한 장치의 제1 변형 예의 공정진행을 나타내는 공정계통도.

도 11은 조립(granulate)물질을 생산하기 위한 장치의 제2 변형 예의 공정진행을 나타내는 공정계통도.

도 12는 조립(granulate)물질을 생산하기 위한 장치의 제3 변형 예의 공정진행을 나타내는 공정계통도.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 해면철, 야금에 따른 먼지, 야금 잔류물 등과 같은 금속함유 물질입자를 고온 조립화(hot granulating)하기 위한 방법에 관한 것이다.

야금 잔류물(metallurgical residues) 또는 직접 환원된 해면철(sponge iron)에 대한 소정의 후속처리(용해)를 실행하는 데에는 종래 기술에 따른 다수의 방법이 이미 존재한다. 대부분 이러한 물질들은 분말 내지는 미세 분말의 형태로 존재하기 때문에 수많은 산업상의 적용분야에 있어서 매우 바람직하지 못한 방식으로 처리될 수밖에 없었다. 게다가 이들은 종종 자연발화성일 뿐만 아니라 그의 저장 및 운송에 관하여 엄격한 제한규칙이 존재하게 된다. 예를 들면, 해면철을 선적하기 위해서는 이들 물질은 미리 정해진 밀도로 표면 부동태화(passivation) 처리된 브리켓(briquette: 조개단파 같은 작은 덩어리)으로 압착되어져야 한다. 이러한 브리켓 시스템은 두 개의 반대방향으로 작동하는 브리켓 롤러를 구비하는데, 그 각각은 그의 표면상에 물딩 포켓(molding pocket)들을 구비한다. 따라서 상기 브리켓 롤러들은 브리켓 포켓들 사이에 남아있는 잔여의 망(web)형상의 부분이 매우 강하게 압착되는 동안 항상 두 개의 물딩 포켓들이 서로 접촉하면서 존재하도록 서로 결합되어 있는데, 이러한 구성에 의해 이들 브리켓들이 상기한 브리켓 롤러들을 벗어난 후 브리켓들의 거의 자동적인 분리를 차례로 초래하게 된다. 저장 및 선적 중에 화재의 위험이 최소화된다 는 것은 상기한 브리켓들의 표면에 대한 부동태화 처리와 세공(pore)이 형성된 체적 및 표면의 충분한 압축 및 환원 작용 덕분이다. 이러한 방법은 무엇보다도 브리켓 롤러들이 제조하기에 매우 복잡하고 망 형상의 부분에서는 특히 과도한 마멸이 되기 쉽다는 문제점을 갖는다. 더욱이, 일정한 양의 물질이 직접적으로 또는 단시간 동안 공장에 일시적으로 저장된 연후에 비교적 즉시 후속처리가 이루어져야만 한다는 사실을 감안하여야 하고 이에 따라서 필연적으로 더 이상의 저장 또는 선적이 이루어지지 않게 된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은, 더 용이한 방식으로 실행될 수 있을 뿐만 아니라 사용된 압축장치에 대하여 더 낮은 마열성을 갖는, 해면철(sponge iron) ~~금~~의 먼지, 야금에 따른 잔류물 등과 같은 금속 물질입자를 고온으로 압축(hot compacting)하기 위한 방법 ~~을~~에 공함에 있다.

상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 방법은 하기와 같은 단계를 포함하여 이루어진다:

고온의 물질입자들을 롤러 프레스에 공급하는 단계;

상기 롤러 프레스에 의해 연속적으로 길다란 스트립 플레이트(strip plate)를 생산하는 단계; 및

상기 스트립 플레이트를 분쇄하여 비교적 굵은 입자들(조립;granule)로 만드는 단계.

상기한 방법에 따라서, 고온에서 물질의 연성(ductility) 및 금속입자들(특히, 철 입자)의 결과적인 결합작용을 이용하여 상기 물질입자들의 연속 스트립(strip)이 주로 생산된다. 상기한 스트립은 롤러 프레스의 전체 폭에 대해서 연장될 수 있으며, 바람직하게는 플레이트의 내부에서 충분하게 압축을 시켜주는 두께를 갖는다. 지금까지는 그러한 물질들을 브리켓(briquette)화하는 것이 일반적이었다. 야금용 플랜트 또는 철강공장에서 직접적인 후속공정을 수행할 경우, 균일한 물질의 렁어리(lump) 크기, 부동태화된 표면 또는 높은 최소밀도는 필요치 않게 된다. 분말형 물질은 그것이 후속공정에 있어서 용해로(melt)에 투입되어 그 용해로 안에서 하강할 수 있도록 렁어리로 만들어져야 한다. 이것은 간단한 롤러 프레스를 사용하는 방법을 제안한 본 발명자에 의해 발견되었다. 이러한 롤러 프레스들은 브리켓형의 프레스들의 경우보다도 더 큰 마열에 노출될 수도 있다. 의도하는 밀도가 만들어진 경우 적절한 공급장치가 여기서 매우 중요하게 된다. 야금용 장치들의 수명은 간단한 롤러 형상을 사용함으로써 상당히 증가된다. 예를 들면, 해면철을 현장에서 처리하고자 한다면, 그것은 필요한 양에 응답해 조립(거친 입자)상태로 만들어져 후속 처리공정에 공급된다. 따라서 저장 및 선적이 필요치 않게 되는데, 이것이 바로 상용하는 제한법규가 적용될 필요가 없게 되는 이유이다.

고착(접착)제를 첨가하지 않고도 금속함유 물질 입자들의 특성 때문에 연속적인 스트립 플레이트가 생산된다는 점에 주목해야 할 것이다. 이 방법은 상기한 접착특성이 없이 산출물에 대하여 조립화하는 방법에 있어서 상이하다. 더욱이, 다른 조립화 방법은 온도가 낮은(냉각된) 상태에서 수행된다. 접착특성의 타원한 발현을 위해서 상기 물질 입자들은 고온에서 롤러 프레스를 통과한다. 금속함유 입자들의 적절한 접착특성 뿐만 아니라 충분한 연성을 얻기 위해 이러한 특성은 통상적으로 450°C 내지 900°C에서, 바람직하게는 600°C 내지 700°C에서 얻어진다. 예를 들면, 미세한 광석의 환원에 의한 해면철의 압축온도는 600 내지 720°C가 될 수 있으며, 회전식 노(rotary hearth)에서 야금 먼지 또는 직접 환원된 원광의 경우에는 700 내지 900°C에 이르고, 또한 회전식 원통형 노(tubular furnace)에서 야금 잔류물의 경우에는 500 내지 600°C에 상당할 수가 있다.

더욱이, 상기 조립자의 밀도는 5g/cm<sup>3</sup> 미만이고, 바람직하게는 3g/cm<sup>3</sup> 이상에서 5g/cm<sup>3</sup> 미만일 것이다. 특히 해면철 또는 야금에 따른 먼지의 조립(granulate)의 경우에는 공급물질의 품질에 따라서 3g/cm<sup>3</sup> 내지 5g/cm<sup>3</sup> 사이의 밀도가 바람직하다. 따라서, 상기한 조립들은 브리켓형 방법에 따른 유사한 물질의 경우보다 더 작은 밀도를 대부분 갖게 된다. 예외적인 경우에서 상기한 조립은 증가된 밀도, 예를 들면 6g/cm<sup>3</sup> 미만 또는 7g/cm<sup>3</sup> 미만의 밀도로 또한 생산될 수도 있다. 어떤 경우, 특히 고온의 해면철의 경우에는, 4.5g/cm<sup>3</sup> 미만의 밀도를 가질 수도 있다.

바람직하게는, 상기 스트립 플레이트는 5mm 내지 40mm, 바람직하게는 10mm 내지 30mm 범위내의 롤러 낌(nip)으로 제조될 수 있다. 조립의 형성을 위한 압축과 브리켓(briquetting)화 방법과의 필수적인 차이점은 조립형성을 위한 압축의 경우에는(마열에 따른) 어떤 현저한 망(web) 형상의 부분들도 생성되지 않는다는 점이다. 따라서 비교적 큰 낌(nip) 또는 롤러 길이가 사용된다. 조립물질의 생산을 위한 압축공정에 있어서의 바람직한 렁어리 크기는 상기 물질이 후속 하여 처리되는 방식에 주로 의존한다. LD 먼지가 처리될 때에는, 전로(converter)용으로는 예를 들어 입자크기가 10mm보다 큰 것이 바람직하다.

기본적인 형태에 있어서도 평활 롤러(smooth roller)로 압축이 가능하기는 하지만, 상기한 롤러 프레스의 공급특성을 개선하기 위해서 롤러 프레스는 스트립 플레이트의 양쪽 주측면(main side) 상에 프로파일(profile)을 형성할 수도 있다. 그러나 상기한 프로파일은 소망하는 대로 개선된 공급을 수행할 수 있을 정도로 거야만 할 것이다. 이것은 또한 상기한 스트립 플레이트를 분쇄함에 의해서 조립물질을 생산하기 위한 힘의 적용을 감소시키는 소정의 파괴점(breaking point)을 형성하는데 도움을 준다.

롤드 포켓들이 실질적으로 정확하게 들어맞는 방식으로 서로에 대해 접촉하도록 된 브리켓 방식과는 대조적으로, 개선된 공급특성을 갖는 그리고 소망하는 소정의 파괴점을 형성하도록 구성된 본 발명의 하나의 변형태양은, 양 주측면 상에 배치된, 동일한 형상과 피치(pitch)를 갖지만 서로에 대하여 축 방향 및 그리고 방사상으로 엇갈린 오프셋(offset)을 갖는 프로파일들을 제공한다. 이러한 프로파일의 형상에도 불구하고 위 방법은 더욱 균일한 압축을 가져온다. 롤러 축들에 대해 경사진 배열에 의해서 상이한 형태의 프로파일들이 획득될 수도 있다.

바람직하게는, 상기 스트립 플레이트를 불규칙한 입자 크기로 분쇄함으로써 상기 스트립 플레이트는 거친 입자(조립) 상태로 분쇄될 수 있다. 이 방법은 주로 소정의 밀도로 된 입자들을 만들어내는 데에 적합하다. 철강 용해로에 조립상태의 해면철을 투입함에 의하여 이루어지는 강철 생산에 기초한다면, 이것은 상기 입자들이 용해로에 투하되도록 하는 밀도를 가져야만 한다는 것을 의미한다. 조립 입자들의 크기는 물론 최소량에 도달해야만 하지만, 이전에 사용된 브리켓과 같은 크기는 필요 없음이 명백하다. 바람직하게는, 전 범위에 걸친 상이한 크기의 입자들이 한꺼번에 생산되어 동일한 후속적인 방법(공정)에서 이용될 수 있다.

상기한 스트립 플레이트를 분쇄시키고 후속적으로 파쇄된 조각들 또는 세편들을 충격 분쇄기에 공급함으로써 이 스트립 플레이트는 불규칙한 입자 크기를 갖는 조립상태의 물질로 분쇄될 수 있다. 이로써 조립화(granulation)를 위하여 필요한 에너지가 분배되고, 각 시스템은 더 효율적으로 작동될 수 있으며, 또한 더 이상 과도하게 큰 부하 하에 놓이지 않게 된다.

물질입자들의 일정한 사전압축(pre-compaction)을 달성하고 사전에 압력을 제공함으로써 산출량을 증가시키기 위하여 고온의 물질 입자들이 나선형(screw)의 공급장치 수단에 의해서 공급되어도 좋다. 이에 따라 공급 중에 많은 가스가 포함되는 것을 상당히 회피할 수 있게 될 뿐만 아니라 보다 더 균일한 플레이트 스트립이 획득된다.

더욱이, 상기한 조립물질의 크기는 소정의 범위에서 균일하게 이루어질 수 있다. 후-조립화 공정(post-granulation) 또는 이전의 분쇄공정으로의 재순환(recycling) 뿐만 아니라 여파(screen) 시스템이 특히 여기서 적합한데, 이로써 소정의 크기를 갖는 조립자만이 생산될 수 있다.

### 발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 기술한다.

여기서 도면을 참조하여 설명되는 방법 및 그를 위해 사용되는 장치는 금속함유 물질 입자들을 처리하기에 특히 적합하다. 이것들은 예를 들면, 금속적인 결합특성을 갖는 그리고 상승된 온도에서는 플라스틱의 성질을 보이는 해면철(sponge iron) 또는 야금상의 잔류물일 것이다. 설명의 단순화를 위하여, 후술하는 설명에서는 해면철만이 물질로서 언급될 것이다. 상기 물질은 고도로 자연발화성(pyrophoric)이어서 그의 저장 및 선적에 관하여는 특히 특별한 제한법 규가 존재하고 그것이 통상적으로 준수되어져야만 한다.

도 1에 개략적으로 도시된 롤러 프레스 1은 두 개의 반대방향으로 동작하는 프레스 롤러들 2 및 3을 포함하는데, 이들 사이에는 프레스 님(nip)부분 4가 형성된다. 상기한 프레스 님 4는 실질적으로 전체 길이에 걸쳐 동일하게 형성된다. 해면철 입자들 5는 상기 롤러 님 4에 중력 공급기 6을 통해 공급된다. 이들은 고온 형태로 공급되며, 특히 상기한 해면철은 어느 정도의 연성을 보장하고 상기 물질 입자들의 결합작용을 풀어주는 상승된 온도에서 압착된다. 따라서 스트립 플레이트 7이 만들어지고, 이것은 프레스 롤러 2 및 3의 전체 길이에 걸쳐서 실질적으로 신장된다. 상기 해면철 입자들 5의 연성 특성 덕분에 이것들은 결합제의 첨가 없이도 서로 접합된다. 상기 롤러 님 4는 통상 5mm 이상인데, 바람직하게는 대략 10mm 이상이다. 많은 경우에 10 내지 30mm에 이르는 롤러 님의 사용된다. 공급된 해면철 입자 5의 온도는 바람직하게는 600-720°C이다. 압축될 물질에 따라서는 450-900°C 범위의 고온 압축이 수행된다. 더 예를 들어 언급하면, 직접 환원된 철 또는 회전식 노(hearth)에서의 야금 먼지의 경우에는 온도가 700-900°C이고, 회전식 원통형 노(tubular furnace)에서의 야금 잔류물의 경우에는 500-600°C이다.

후속 하여, 분쇄기 8에는 상기한 스트립 플레이트 7이 공급된다. 도 1에 따르면, 분쇄기 8은 두 개의 반대방향으로 구동되는 분쇄기 롤러들 9 및 10을 포함하며, 상기 롤러들에는 적절한 분쇄용 롭니(toothing)들 11이 원주 상에 제공된다. 도 1의 예에서는 상기 분쇄기 롤러들 9 및 10은 해면철 조립물질(granulate) 12 또는 다시 한번 분쇄될 그의 전-산출물(pre-product)을 직접적으로 만들어낸다. 롤러 프레스 1에 의한 압축은 상기한 조립 12의 생산 후에 철강 용해로에 그 조립물질들이 투하될 수 있을 만큼 충분한 밀도를 갖는 둉어리 물질이 존재하도록 수행되어야만 한다. 분말형태의 해면철은 그러한 성질이 없다. 더욱이, 분말형태의 해면철은 먼지제거장치에 그것의 상당한 양이 선택적으로 흡수되어 저감된 가스의 유동뿐만 아니라 종종 집괴(agglomeration) 현상을 야기한다.

이제 도 8a, 도 8b 및 도 9a, 도 9b에 따른 실시예들이 롤러 프레스 1의 실시예로서 기술된다.

도 8a 및 도 8b는 각각 포켓(pocket) 13 및 13'의 형태로 된 프로파일(윤곽형 부위)이 그들의 외부표면에 제공된 프레스 롤러들 2 및 3을 나타낸다. 상기 포켓들 13 및 13'은 각각 브리켓형 롤러에 대해 알려진 크기를 나타내지는 않는다. 더욱이, 소망하는 플레이트 스트립 7을 생산하기 위해 상기 롤러들 2 및 3 사이의 거리가 증가될 필요가 있다. 상기한 프레스 롤러들 2 및 3은 실질적으로 동일한 형상으로 설계된다. 그러나, 이들은 포켓들 13 및 13'이 서로에 대하여 서로 엇갈린 형상으로 결합된다. 따라서, 롤러 님 4에서의 두 개의 포켓들 13' 사이의 들출된 망(web) 형상의 부분 14는 대향하는 포켓 13의 중앙부와 일치하게 구성된다. 두 개의 포켓들 13 사이의 웹 부분들 15는 롤러 님 4에 있어

서 프레스롤러 3의 포켓들 13'의 중앙부에 일치한다. 따라서 플레이트 스트립 7은 단면상으로 볼 때 웨이브와 같은 형상을 갖는다. 이에 따라 그걸 둘러싼 거의 모든 곳에서 동일하게 되고, 그의 표면상의 골 부분 16은 또한 후속하는 분쇄공정을 위한 소정의 파괴점으로서의 역할을 하게 된다. 그러므로 상기한 표면상의 프로파일(profile)에 대향하는 압형(impression)이 전면의 주측면 17 및 후면의 주측면 18 상에 생성된다. 상기한 포켓들 13 및 13'은 각각 를 러들 2 및 3의 표면상에서 주변을 둘러싼 림과 같은 열의 형상으로 서로에 대하여 오프셋(offset) 양상으로 배치된다 는 사실은 그러한 프로파일의 제공에도 불구하고 가능한 한 균일한 두께의 스트립 플레이트를 결과적으로 만들어내게 되는 것이다.

상기한 프레스 를 러들 2 및 3의 다른 가능한 설계방법은 도 9a 및 도 9b에 도시된 실시예를 따라서 이루어지는데, 여기서 프로파일형 웨b 부분들 19 및 20이 각각 외부 원주 상에 제공된다. 이것들은, 예를 들면, 도 9b에 도시된 바와 같이 경사가 형성된 모양으로 신장되는데, 이들 웨b 부분들은 중앙으로부터 반-경사(counter-inclination)형으로 형성되어 일종의 화살촉 형상으로 이루어진다. 두 개의 프레스 를 러들 2 및 3은 차례로 실질적으로 동일하게 제조되지만, 그들의 프로파일형 망(web) 형상의 부분들 19 및 20은 를 러들의 회전 시 서로에 대하여 오프셋 형상으로 엇갈리도록 배열됨으로써 한 프레스 를 러 3의 프로파일형 망 형상의 부위(웹)들 20이 다른 프레스 를 러 2의 대응하는 프로파일형 웨b들 19 사이의 공간에 맞물리도록 하며, 그 역도 마찬가지이다. 이것은 또한 프로파일형 웨b들 19 및 20의 형상에 의존하는 일종의 웨이브형 프로파일을 형성하는 결과를 초래한다. 상기한 프로파일형 웨b들 19 및 20은, 예를 들면, 용접에 의해 제공되어도 좋다. 프레스 를 러 표면의 설계에 대해서는 크게 상이한 물질이 적합하다. 또한 분말-야금 물질의 칼라(collar)들도 사용이 가능하다. 더욱이, 소정의 파괴점(웨b들이 를 러 님에 있어서 교차하는)을 생성하기 위해 반대방향으로 배열된 V-자형의 웨b들을 서로 맞물리도록(inter-engaging) 하는 방법도 이용될 수 있다.

도 1에 따른 실시예에서는 도 5a 및 도 5b에 더 상세하게 도시된 분쇄기 8이 사용된다. 상기 분쇄기 8은 두 개의 반대 방향으로 동작하는 회전식 분쇄기 를 러들 9 및 10을 포함하는데, 그 각각에는 톱니부위(toothing) 11이 제공된다. 상기 분쇄기 를 러 9의 톱니부위 11은 평행하게 배열된 3개의 톱니 림(rim)들 21로 이루어진다. 상기한 림들 사이에는 소정의 간격이 각각 주어진다. 그와 협동하여 동작하는 분쇄기 를 러 10은 상기한 톱니 림들 21에 유사한 방식으로 설계된 4개의 톱니 림 22를 포함한다. 상기한 톱니 림들은 그들이 톱니 테두리들 21 사이의 공간에 하나씩 맞물리도록 서로 엇갈리는 형태로 배열됨으로써 두 개의 분쇄기 톱니부위들 11은 서로 중첩된다. 스트립 플레이트 7이 위에서부터 공급될 때 상기 분쇄기 8은 조립 또는 전-조립(pre-granulate) 상태로의 분쇄를 확실하게 달성하게 된다. 상기한 톱니 림 또는 톱니 마루(tooth crest)들의 숫자는 본 발명자의 최종적인 분석에 따르면 스트립 플레이트 7의 폭 및 회망하는 조립의 크기에 따라 정해진다.

도 6a 및 도 6b에 따르면, 상기 분쇄기 8은 고정된 억제장치(stop) 24에 대해 동작하는 분쇄기 를 러 23과 같이 설계되어도 좋다. 상기 분쇄기 를 러는 슬라이드와 같이 설계된 고정된 억제장치 24의 5-톱니 26과 협동하는 4개의 톱니 림들을 포함한다. 분쇄기 를 러 23은 상기한 톱니들 26에 대하여 시계방향으로 회전한다. 톱니들 26이 톱니 림들 25에 대하여 서로 엇갈리게 배열되어 있기 때문에 이들은 서로 중첩하게 되고 이에 따른 적절한 분쇄를 가능케 한다.

이러한 구성의 것은 예를 들면 도 2에 개략적으로 예시된 분쇄기 8의 실시예에 해당한다.

이제 도 3 및 도 4를 참조하여 다른 실시예들이 설명될 것인데, 여기서는 전술한 실시예들과 대비하여 상이한 점만이 주로 기술될 것이다. 따라서 전술한 실시예에서 동일하거나 유사한 구성부분들에 대해서는 동일한 참조기호가 사용되며, 이들에 대해서는 전술한 설명을 함께 참조하여야 할 것이다. 도 1에 대하여 도 3의 실시예에 있어서의 큰 차이점은 나선형(screw) 공급장치 27의 사용에 있다. 해면철 입자들 5는 나선형 공급장치 27의 충전 노출 28을 통해 고온 상태로 공급된다. 스크루 29에 의한 어느 정도의 사전 압축의 효과가 있기 때문에 해면철 입자들 5는 매우 균일하고 연속적인 방식으로 를 러 님 4에 제공된다.

도 2에 유사한 장치가 도 4에 예시된다. 그러나 이 장치 또한 중력 공급장치 27을 사용한다. 상기 공급장치는 프레스 를 러들 2 및 3의 전체 유효 공급거리에 걸쳐 연장된다.

분쇄장치의 또 다른 실시예가 도 7에 도시된다. 상기 장치 30은 전-분쇄장치(pre-crushing device)의 하류 쪽에 배치된다. 예를 들면, 도 5 및 도 6에 따른 분쇄기는 그의 상류 측에 배치될 수 있다. 이들은 의도하는 물질을 최종상태가 아닌 중간상태의 조립 크기로 사전 분쇄를 하도록 조절될 수도 있다. 미리 파쇄된 조각들 12'는 톱니 또는 돌출 라이닝(lining) 33을 포함하는 활동장치(chute) 32에서 원심 를 러 31에 공급된다. 이러한 파쇄된 조각들 12'는 따라서 충격판 장치 34로서 설계된 활동장치 32의 일 측면에 대해 부딪쳐진다. 이것은 최종적인 조립상태의 물질입자들 12에 대한 반복적인 분쇄를 초래하게 된다. 원심 를 러 32는 시계방향으로 회전하게 되는데, 이로써 파쇄된 조각들은 충격판 34에 부딪친다. 마멸을 방지하기 위하여 상기 충격판들 34는 상당하는 안정된 설계사항이 제공되어야 할 것이다.

해면철로 이루어진 조립을 생산하기 위한 여러 가지의 개략적인 공정들의 순서가 도 10 내지 도 12를 참조하여 다음에서 기술된다. 여기서는 설명의 단순화를 위하여, 개별적인 유닛들에 대한 개략적인 예시가 이루어진다. 따라서 이러한 유닛들에 있어서, 전술한 실시예들 및 선행기술에 따른 설계구성에서 기술된 설계사항에 대하여 의지하여도 무방

할 것이다.

상기한 해면철 입자들 5는 중력 공급장치 6을 통하여 도 10에 따른 실시예의 장치에 공급된다. 나선형 공급장치가 또 한 여기서 사용될 수도 있다. 롤러 프레스 1에서, 분쇄기 8에 접속되는 스트립 플레이트 7이 연장된다. 본 구성에 있어서 분쇄기 8은 도 2에 따른 분쇄기의 구성을 갖는다. 그러나, 전술한 다른 구성의 분쇄장치 또는 파쇄장치들 또한 여기서 사용되어도 좋다.

전-조립(pre-granulate) 상태의 입자들 12'는 여과 수단 35에 제공되어 일정한 크기 이하의 조립 알갱이들은 최종적인 산출물 12로서 직접 방출된다. 일정한 크기 이상의 전-조립 물질 12'는 이차적인 분쇄기, 즉 도 7에 따른 분쇄장치 30으로 공급된다. 그 다음 방출되는 최종적인 조립 물질은 최종 산출물 12에 제공된다. 분쇄장치 30으로부터 도착되는 최종 물질에 대한 반복적인 제어는 통상 이루어지지 않는다.

도 11에 따른 실시예에 있어서, 고온의 해면철 입자들 5는 다시 중력 공급장치 6을 통해 공급된다. 다른 공급형태도 또한 사용이 가능하다. 스트립 플레이트 7은 롤러 프레스 1에 형성되고, 상기 분쇄기 8에서는 후속적인 분쇄가 이루어진다. 이로써 발생되는 전-물질 12'는 여과 장치(screen device) 35에 공급되고, 특정한 크기 이하의 최종적인 산출물인 조립물질 12가 그로부터 방출된다. 상기한 특정한 크기를 초과하는 전-물질 12'는 분쇄장치 30을 통해 공급되어 다시 여과 장치 35 위로 물질입자들의 흐름 속에서 공급된다. 따라서 상기 여과 장치 35를 통한 반복적인 제어가 이루어지며, 특정한 크기 아래의 해면철 입자들만이 방출되는 것이다.

도 12에 예시된 실시예에 따르면, 고온의 해면철 입자들이 중력 공급장치 6을 통해서 공급된다. 다른 변형된 공급장치가 여기서 선택될 수도 있다. 상기한 고온의 해면철은 롤러 프레스 1에서 스트립 플레이트 7로 형성된 다음에, 후속적으로, 분쇄기 8에서 분쇄된다. 도 10 및 도 11의 다른 실시예에 있어서와 마찬가지로 가장 상이한 분쇄장치가 여기서 사용될 수도 있다. 분쇄기 8로부터 방출된 상기한 전-물질 12'는 여과장치 36에 공급된다. 상기 여과장치 36은 이 단의 스크린을 포함하는데, 그의 최종 산출물, 즉 해면철 조립물질 12는 두 단계의 스크린들 37 및 38을 경유해 방출된다. 여과 단계 37의 스크린 입자 크기보다 큰 크기의 전-물질 12'는 분쇄기 30을 통해 공급되어 최종 산출물 12에 분쇄된 형태로 제공된다. 두 개의 스크린 단계들, 즉 제2의 스크린 단계 38을 경유해 떨어지는 전-물질 12'는 미세 분량 39로서 방출되어 중력 공급장치 6의 상부로부터 해면철 입자들 5와 함께 다시 혼합된다. 따라서 최종적인 산출물 12는 일정한 조립물질의 크기범위보다 더 크거나 작지 않음이 보장된다.

모든 방법이 서로 조합될 수 있는데, 예를 들면, 도 12에서 도시된 실시예에 있어서도 11에서와 마찬가지로 분쇄장치 30으로부터 방출된 물질의 흐름은 여과장치 36 상부에서 전-물질 12'와 다시 혼합되어도 좋다.

### 발명의 효과

전술한 방법의 여러 변형들이 야금학적 회로망(용해로)에 있어서 잔류물을 재활용하기 위한 조립상태의 물질을 생산하기 위하여 사용될 수 있다. 대조적으로, 원광의 직접환원을 통한 해면철이 강철생산을 위한 원료물질로서 사용되고 이러한 목적을 위하여 용해로에 투입될 수가 있다. 그러므로 본 발명에 따른 방법은 야금학적 재활용(recycling) 공정에 그리고 원료물질의 사용을 위한 준비공정에 기본적으로 매우 적합하다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

해면철, 야금시의 먼지, 야금학적 잔류물 등과 같은 금속함유 물질입자들(5)을 고온 압축(hot-compacting)하기 위한 방법에 있어서, 상기 방법은

고온의 물질입자들(5)을 롤러 프레스(1)에 공급하는 단계;

상기 롤러 프레스(1)에 의하여 연속적으로 스트립 플레이트(7)를 생산하는 단계; 및

상기 스트립 플레이트(7)를 분쇄하여 거친 입자상태의 조립물질(granulate)을 생산하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 물질입자들(5)은 450°C 내지 900°C, 바람직하게는 600°C 내지 700°C 범위내의 고온에서 상기 롤러 프레스(1)를 통과함을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 조립물질의 밀도는  $5\text{g/cm}^3$ 보다 작으며, 바람직하게  $3\text{g/cm}^3$ 보다 크거나 같고  $5\text{g/cm}^3$ 보다 작음을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 4.

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스트립 플레이트(7)는 5mm 내지 40mm, 바람직하게는 10mm 내지 30mm 범위내의 롤러 낌(nip)으로 생산됨을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 5.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 롤러 프레스(1)는 스트립 플레이트(7)의 양 주측면들(17, 18) 상에 프로파일(13)을 형성함을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 6.

제5항에 있어서, 양 주측면들(17, 18) 상의 프로파일들(13)은 서로 동일한 형상과 피치를 갖지만, 스트립 플레이트의 길이방향으로 서로에 대해 축 방향으로 오프셋(offset) 배열됨을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 7.

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 스트립 플레이트(7)를 불규칙한 크기로 분쇄함으로써 상기 스트립 플레이트(7)가 조립물질(12)로 분쇄됨을 특징으로 하는 방법.

### 청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 스트립 플레이트(7)를 분쇄한 연후에 충격 분쇄장치(30)에 분쇄된 조각들을 공급함으로써 상기 스트립 플레이트(7)가 불규칙한 입자크기의 조립물질(12)로 분쇄됨을 특징으로 하는 방법.

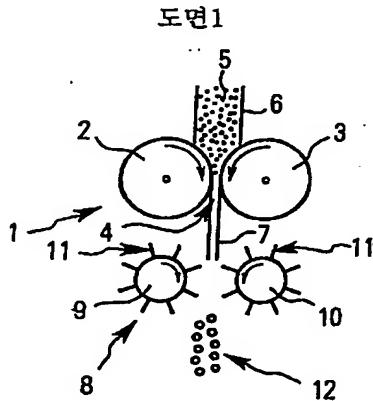
### 청구항 9.

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 고온의 물질입자들(5)이 나선형 공급장치(27)에 의해 공급됨을 특징으로 하는 방법.

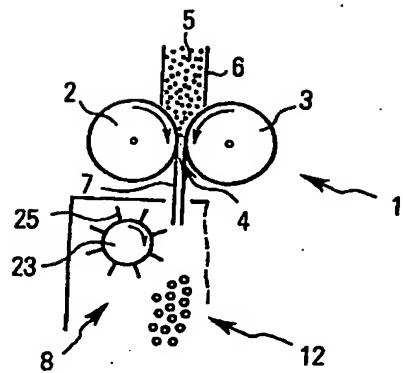
### 청구항 10.

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기한 입자크기는 소정의 크기범위를 달성하도록 균일하게 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

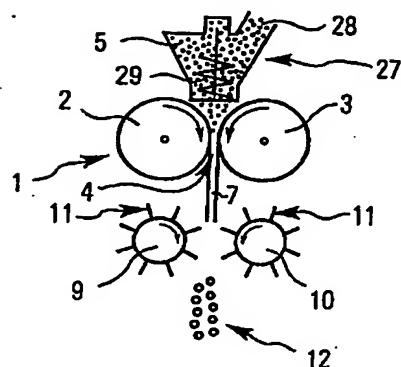
## 도면



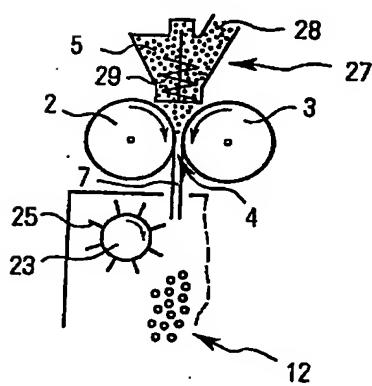
도면2



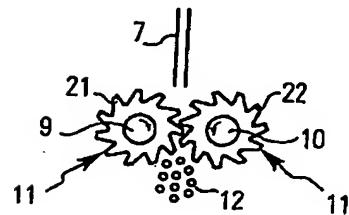
도면3



도면4

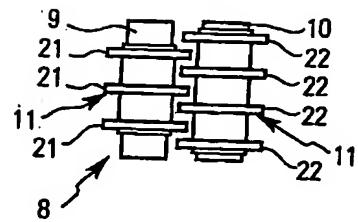


도면5a

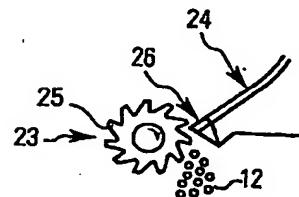


BEST AVAILABLE COPY

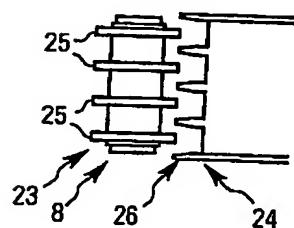
### 도면5b



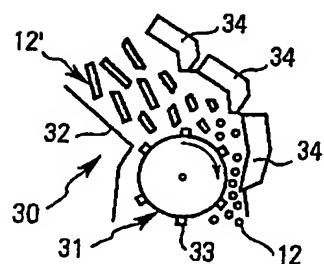
### 도면6a



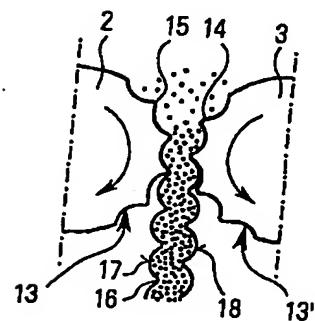
### 도면 6b



### 도면7

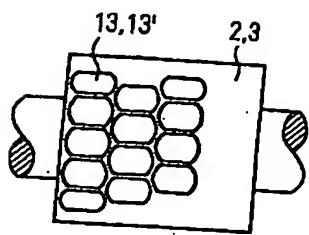


### 도면 8a

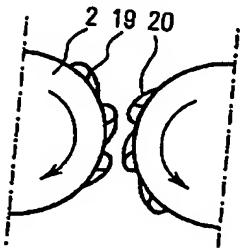


**BEST AVAILABLE COPY**

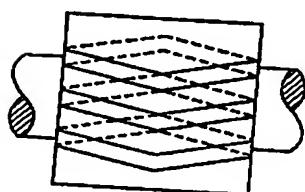
도면8b



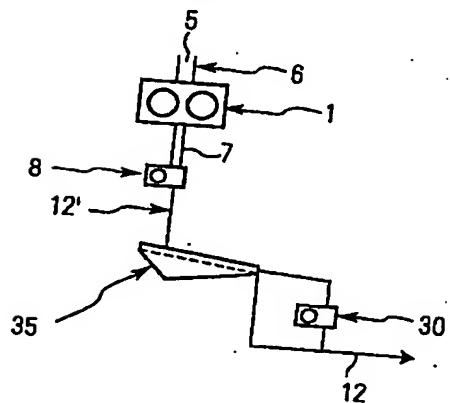
도면9a



도면9b

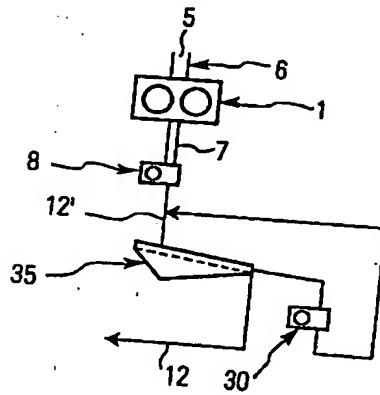


도면10

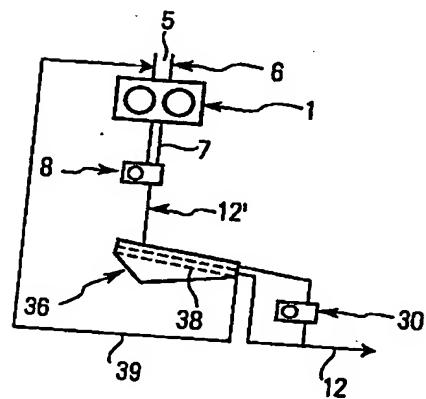


BEST AVAILABLE COPY

도면11



도면12



BEST AVAILABLE COPY